



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0707224-4

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0707224-4

(22) Data do Depósito: 29/03/2007

(43) Data da Publicação Nacional: 26/04/2011

(51) Classificação Internacional: B32B 27/12; D04H 13/00; A61F 13/15.

(30) Prioridade Unionista: US 60/817,777 de 30/06/2006; US 11/590,683 de 31/10/2006.

(54) Título: MÉTODO PARA FORMAR UM COMPÓSITO NÃO-TECIDO QUE TEM ELASTICIDADE LATENTE

(73) Titular: KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INC., Pessoa Jurídica. Endereço: 2300 WINCHESTER ROAD, NEENAH, WISCONSIN 54956, ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA(US), Norte Americana

(72) Inventor: JANIS WILSON HUGHES; TAMARA LEE MACE; JOSE SIQUEIRA; CHRISTIAN SANDERS.

(87) Publicação PCT: WO 2008/004138 de 10/01/2008

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 27/10/2020, observadas as condições legais

Expedida em: 27/10/2020

Assinado digitalmente por:

Liane Elizabeth Caldeira Lage

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

MÉTODO PARA FORMAR UM COMPÓSITO NÃO-TECIDO QUE TEM ELASTICIDADE LATENTE

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS DE PATENTE AFINS

[0001] O presente pedido de patente reivindica o benefício de depósito do pedido de patente provisório n² de série 60/817.777, depositado em 30 de junho de 2006, que é aqui incorporado como referência em sua totalidade.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[0002] Os compósitos elásticos são comumente incorporados em produtos (por exemplo, fraldas, roupas para ginástica, vestimentas, etc.) para melhorar sua capacidade de encaixar nos contornos do corpo. Por exemplo, o compósito elástico pode ser fabricado a partir de um filme elástico e um ou mais materiais de mantas não-tecidas. O material de manta não-tecida pode ser unido ao filme elástico enquanto o filme está em uma condição estirada, de tal modo que o material de manta não-tecida possa enruguar entre os locais onde ele está ligado ao filme quando ele está relaxado. O compósito elástico resultante é capaz de ser esticado até o grau em que o material de manta não-tecida enrugado entre os locais de ligação permita que o filme elástico se alongue. Os exemplos de compósitos unidos com estiramento estão descritos, por exemplo, nas patentes US 4.720.415, expedida para Van der Wielen et al., e 5.385.775, expedida para Wright. Infelizmente, entretanto, a natureza estirável dos compósitos pode causar problemas durante o processo de fabricação dos produtos finais. Por exemplo, a força necessária para desenrolar os compósitos enrolados pode estender pelo menos parcialmente o compósito elástico enquanto o artigo elástico está sob tensão. Esta extensão parcial do compósito estirável pode tornar difícil medir e posicionar adequadamente a quantidade desejada do artigo elástico no produto final.

[0003] Assim sendo, continua existindo uma necessidade de se obter materiais elásticos que menos do que o estiramento final desejado durante o

processo de cortar e colocar o material em um produto final, mas que atingem o nível desejado de estiramento depois de terem sido colocados no produto final.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0004] De acordo com uma modalidade da presente invenção, descreve-se um método para formar um compósito não-tecido. O método compreende extrudar uma mistura que contém pelo menos um elastômero termoplástico e pelo menos uma poliolefina semicristalina, onde a poliolefina semicristalina constitui entre cerca de 30% em peso e cerca de 85% do teor de polímero da mistura e o elastômero termoplástico constitui entre cerca de 15% em peso e cerca de 70% em peso do teor de polímero da mistura. Um filme é formado a partir da mistura e o filme é estirado pelo menos na direção da máquina sem aplicar calor externo (por exemplo, "estirado a frio"). O filme estirado é unido ao material de manta não-tecida.

[0005] De acordo com outra modalidade da presente invenção, descreve-se um compósito não-tecido que tem elasticidade latente. O compósito compreende um *filme laminado a um material de manta não-tecida. O filme é formado a partir de pelo menos um elastômero termoplástico e pelo menos uma poliolefina semicristalina, onde a poliolefina semicristalina constitui entre cerca de 30% em peso e cerca de 85% do teor de polímero do filme e o elastômero termoplástico constitui entre cerca de 15% em peso e cerca de 70% em peso do teor de polímero do filme. O compósito apresenta um encolhimento térmico de cerca de 40% ou mais depois de ser aquecido em água a 71 °C (160 °F) por 30 segundos a 1 minuto.

[0006] De acordo com ainda outra modalidade da presente invenção, descreve-se um método para formar um artigo absorvente. O método compreende atar um compósito não-tecido a um ou mais componentes do artigo. O compósito compreende um filme e um material de manta não-tecida. O filme é formado a partir de pelo menos um material termoplástico e pelo

menos uma poliolefina semicristalina, onde a poliolefina semicristalina constitui entre cerca de 30% em peso e cerca de 85% do teor de polímero do filme e o elastômero termoplástico constitui entre cerca de 15% em peso e cerca de 70% em peso do teor de polímero do filme. O compósito é aquecido e deixado retrair, aumentando desta forma sua capacidade de estiramento.

[0007] Outras características e aspectos da presente invenção estão descritos mais detalhadamente abaixo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0008] Uma descrição completa e capacitante da presente invenção, incluindo seu melhor modo, dirigida para os versados nessas técnicas, está enunciada mais particularmente no restante do relatório descritivo, que faz referência às figuras apensadas nas quais:

A Figura 1 ilustra esquematicamente um método para formar um compósito de acordo com uma modalidade da presente invenção; e

A Figura 2 é uma vista em perspectiva de um produto de higiene pessoal que pode ser formado de acordo com uma modalidade da presente invenção.

[0009] O uso repetido de caracteres referenciais no presente relatório descritivo e nos desenhos pretende representar características ou elementos iguais ou análogos da invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DE MODALIDADES REPRESENTATIVAS

Definições

[00010] Como aqui utilizado, o termo "pano ou manta não-tecida" refere-se genericamente a uma manta que tem uma estrutura de fibras ou fios individuais que são intercalados, mas não de uma maneira identificável, como em um pano tricotado. Os exemplos de panos ou mantas não-tecidas apropriadas incluem, porém sem limitações, mantas sopradas em fusão, mantas consolidadas por fiação, mantas cardadas, etc. A gramatura do material de manta não-tecida pode variar genericamente, tal como entre cerca

de 5 gramas por metro quadrado (g/m^2) e 100 g/m^2 , em algumas modalidades entre cerca de 10 g/m^2 e cerca de 70 g/m^2 , e em algumas modalidades, entre cerca de 15 g/m^2 e cerca de 35 g/m^2 .

[00011] Como aqui utilizado, o termo "manta soprada em fusão" refere-se genericamente a uma manta não-tecida que é formada por um processo no qual um material termoplástico fundido é extrudado através de uma pluralidade de capilares finos, usualmente circulares, de uma matriz, como fibras fundidas dentro de correntes de gás (por exemplo, ar) convergentes em alta velocidade, que atenuam as fibras do material termoplástico fundido, para reduzir seu diâmetro, que pode ser até um diâmetro de microfibras. Depois disso, as fibras sopradas em fusão são transportadas pela corrente de gás em alta velocidade e depositadas sobre uma superfície coletora para formar uma manta de fibras sopradas em fusão dispersada aleatoriamente. Tal processo está descrito, por exemplo, na patente n² US 3.849.241, expedida para Butin et al., que é aqui incorporada como referência em sua totalidade para todos propósitos. Dito genericamente, as fibras sopradas em fusão podem ser microfibras que são substancialmente contínuas ou descontínuas, genericamente com diâmetros menores do que 10 microns, e genericamente pegajosas quando depositadas sobre uma superfície coletora.

[00012] *Como aqui utilizado, o termo "manta consolidada por fiação" refere-se genericamente a uma manta que contém fibras substancialmente contínuas com diâmetro pequeno. As fibras são formadas extrudando um material termoplástico fundido a partir de capilares finos usualmente circulares de um furo de matriz (spinnerette) com o diâmetro das fibras extrudadas, e depois sendo rapidamente reduzido, por exemplo, por estiramento edutor e/ou outros mecanismos de consolidação por fiação bem conhecidos. A produção de mantas consolidadas por fiação está descrita e ilustrada, por exemplo, nas patentes US 4.340.563, expedida para Appel et al., 3.692.618, expedida para Dorschner et al., 3.802.817, expedida para*

Matsuki et al., 3.338.992, *expedida para Kinney*, 3.341.394, *expedida para Kinney*, 3.502.763, *expedida para Hartman*, 3.502.538, *expedida para Levy*, 3.542.615, *expedida para Dobo et al.*, e 5.382.400, *expedida para Pike et al.*, que são aqui incorporadas como referência em sua totalidade para todos propósitos. As fibras consolidadas por fiação não são genericamente pegajosas quando elas são depositadas sobre uma superfície coletora. As fibras consolidadas por fiação podem ter algumas vezes diâmetros menores do que cerca de 40 microns, e têm frequentemente um diâmetro entre cerca de 5 e cerca de 20 microns.

[00013] Como aqui utilizados, o termo "direção da máquina" ou "MD" refere-se genericamente à direção na qual um material é produzido. O termo "direção transversal à máquina" ou "CD" refere-se à direção perpendicular à direção da máquina. As dimensões medidas na direção transversal à máquina são referidas como dimensão de "largura", enquanto que as dimensões medidas na direção da máquina são referidas como dimensões de "comprimento".

[00014] Como aqui utilizados, os termos "extensível" ou "extensibilidade" referem-se a um material que estica ou se estende na direção de uma força aplicada em pelo menos cerca de 50% do seu comprimento ou largura relaxada. Um material extensível não necessariamente tem propriedades de recuperação. Por exemplo, um material elastomérico é um material extensível que tem propriedades de recuperação. Uma manta soprada em fusão pode ser extensível, mas não ter propriedades de recuperação, e assim sendo, ser um material extensível inelástico.

[00015] Como aqui utilizado, os termos "elastomérico" e "elástico" referem-se a um material que, após aplicação de uma força de estiramento, é estirável em pelo menos uma direção (tal como a direção transversal à máquina (CD)), e que depois de soltar a força de estiramento, contrai/retorna para aproximadamente sua dimensão original. Por exemplo, um material

estirado pode ter um comprimento estirado que é pelo menos 50% maior do que seu comprimento não-estirado relaxado, e que recuperará para pelo menos 50% do seu comprimento estirado depois da soltura da força de estiramento. Um exemplo hipotético seria uma amostra de 2,54 cm (1 in) de um material que é estirável até pelo menos 3,81 cm (1,5 in) e que, depois da soltura da força de estiramento, se recuperará até um comprimento de não mais do que 3,175 cm (1,25 in). Desejavelmente, o material contrai ou recupera pelo menos 50%, e ainda mais desejavelmente, pelo menos 80% do comprimento estirado.

[00016] Como aqui utilizado, o termo "deformação permanente (*set*)" refere-se ao alongamento retido em uma amostra de material depois do alongamento e recuperação, isto é, depois que o material foi estirado e deixado relaxar durante um teste de ciclos.

[00017] Como aqui utilizado, o termo "deformação permanente percentual" é a medida da quantidade do material estirado a partir do seu comprimento original depois de passar pelos ciclos (a deformação imediata depois do teste de ciclos). A deformação permanente percentual é onde a curva de retração de um ciclo cruza o eixo geométrico de alongamento. A deformação remanescente depois da remoção da tensão aplicada é medida como deformação permanente percentual.

[00018] Como aqui utilizado, o termo "estiramento percentual" refere-se ao grau em que um material estira em uma dada direção quando submetido a uma certa força. Particularmente, o estiramento percentual é determinado medindo o aumento no comprimento do material na dimensão estirada, dividindo este valor pela dimensão original do material, e multiplicando por 100. Tais medições são determinadas usando o "teste de alongamento de tira", que é substancialmente de acordo com as especificações de ASTM D5035-95. Especificamente, o teste usa dois grampos, cada um tendo duas garras, sendo que cada garra tem um forro em contato com a amostra. Os grampos seguram

o material no mesmo plano, usualmente na vertical, separados em 7,61 cm (3 in) e se afastam em uma velocidade de extensão especificada. O tamanho da amostra é 7,61 cm (3 in) por 15,24 cm (6 in), com altura voltada para a garra de 2,54 cm (1 in) e largura de 7,61 cm (3 in), e uma velocidade constante de extensão de 300 mm/min. O espécime é grampeado, por exemplo, em um aparelho de teste Sintech 2/S com uma caixa *mongoose* Renew MTS (controle) e usando o *software* TESTWORKS 4.07b (Sintech Corp., de Cary, NC, EUA). O teste é conduzido sob condições ambientais. Os resultados são relatados genericamente como uma média de três espécimes e pode ser realizado com o espécime na direção transversal (CD) e/ou na direção da máquina (MD).

[00019] Como aqui utilizado, o valor de "histerese" de uma amostra pode ser determinado primeiramente alongando a amostra ("carga para cima") e depois deixando a amostra retrair ("carga para baixo"). O valor de histerese é a perda de energia durante este carregamento cíclico.

[00020] Como aqui utilizado, o termo "compósito não-tecido" refere-se genericamente a um material que tem pelo menos um material elástico e pelo menos um material de manta não-tecida. Por exemplo, o compósito pode conter um filme elástico unido a um material de manta não-tecida.

[00021] Como aqui utilizado, o termo "respirabilidade" refere-se genericamente à taxa de transmissão de vapor d'água (WVTR) da área de um material. A respirabilidade é medida em gramas de água por metro quadrado por dia ($\text{g/m}^2/24$ horas). A WVTR de um material pode ser medida de acordo com a norma ASTM E96-80. Alternativamente, para materiais que têm WVTR maior do que cerca de $3.000 \text{ g/m}^2/24$ horas, podem ser usados sistemas de teste tais como, por exemplo, o sistema de análise de análise de permeação de vapor d'água PERMATRAN-W 100K, disponível comercialmente na Modern Controls, Inc. (MOCON), de Minneapolis, Minnesota. Além disso, como aqui utilizado, o termo "respirável" refere-se a

um material que tem uma WVTR de pelo menos 300 g/m²/24 horas.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[00022] Far-se-á agora referência detalhada a várias modalidades da invenção, cujos exemplos estão enunciados abaixo. Cada exemplo é fornecido a título explicativo, porém não limitativo da invenção. De fato, deve ficar evidente para os versados nessas técnicas que várias modificações e variações podem ser feitas na presente invenção sem fugir do âmbito ou do espírito da invenção. Por exemplo, as características ilustradas ou descritas como parte de uma modalidade podem ser usadas em outra modalidade para produzir ainda outra modalidade. Assim sendo, pretende-se que a presente invenção cubra tais modificações e variações.

[00023] Dito genericamente, a presente invenção refere-se a um compósito não-tecido que apresenta propriedades elásticas latentes. Mais especificamente, a elasticidade latente pode ser conferida misturando um elastômero termoplástico com uma poliolefina que é capaz de formar domínios semicristalinos entre as cadeias elastoméricas amorfas, e depois disso, formar um filme a partir da mistura. O filme é então estirado em uma ou mais direções para orientar as cadeias elastoméricas amorfas. Desejavelmente, o filme é "estirado a frio" pelo menos na direção da máquina sem aplicar calor externo. Sem pretender ficar limitados pela teoria acredita-se que o estado orientado das cadeias amorfas pode ser mantido no lugar pelos domínios olefínicos semicristalinos relativamente rígidos. Subsequentemente, o filme estirado pode ser ativado (por exemplo, aquecido) para encolher o filme e dotá-lo de capacidade de estiramento "latente". Por exemplo, o filme estirado pode ser aquecido na temperatura de amolecimento ou acima da temperatura de amolecimento da poliolefina para amolecer os domínios cristalinos e permitir que as cadeias amorfas retornem para seu estado não-orientado. Como resultado da presente invenção, o filme elástico pode ser estendido e se recuperar a partir do seu estado não-orientado.

[00024] Qualquer um entre uma série de elastômeros termoplásticos pode ser genericamente empregado na presente invenção, tais como poliésteres elastoméricos, poliuretanas elastoméricas, poliamidas elastoméricas, copolímeros elastoméricos, e assim por diante. Por exemplo, o elastômero termoplástico pode ser um copolímero em bloco substancialmente amorfo que tem pelo menos dois blocos de um polímero de monoalquenil-areno separados por pelo menos um bloco de um polímero de dienos conjugados, saturado. Os blocos de monoalquenil-areno podem incluir estireno e seus análogos e homólogos, tais como o-metil-estireno; p-metil-estireno; p-tbutil-estireno; 1,3-dimetil-estireno-p-metil-estireno; etc., bem como outros compostos aromáticos monoalquenilpolicíclicos, tais como vinil-naftaleno; vinil-antraceno; e assim por diante. Os monoalquenil-arenos preferidos são estireno e p-metil-estireno. Os blocos de dienos conjugados podem incluir homopolímeros de monômeros dienos conjugados, copolímeros de dois ou mais dienos conjutados, e copolímeros de um ou mais dienos com outro monômero no qual os blocos são predominantemente unidades de dienos conjugados. De preferência, os dienos conjugados contêm entre 4 e 8 átomos de carbono, tais como 1,3-butadieno (butadieno); 2-metil-1,3-butadieno; isopreno; 2,3-dimetil-1,3-butadieno; 1,3-pentadieno (piperileno); 1,3-hexadieno; e assim por diante.

[00025] A quantidade de blocos de monoalquenil-areno (por exemplo, poliestireno) pode variar, mas eles constituem tipicamente entre cerca de 8% em peso e cerca de 55% em peso, em algumas modalidades entre cerca de 10% em peso e cerca de 35% em peso, e em algumas modalidades, entre cerca de 25% em peso e cerca de 35% em peso do copolímero. Os copolímeros em bloco apropriados podem conter blocos terminais de monoalquenil-areno com um peso molecular numérico médio entre cerca de 5.000 e cerca de 35.000, e blocos medianos de dienos conjugados saturado com um peso molecular numérico médio entre cerca de 20.000 e cerca de 170.000. O

peso molecular numérico médio total do copolímero em bloco pode ser entre cerca de 30.000 e cerca de 250.000.

[00026] Os elastômeros termoplásticos particularmente apropriados estão disponíveis na Kraton Polymers LLC, de Houston, Texas, EUA, sob a denominação comercial KRATON®. Os polímeros KRATON® incluem copolímeros em bloco de estirenodieno, tais como estireno-butadieno, estireno-isopreno, estireno-butadieno-estireno, e estireno-isopreno-estireno. Os polímeros KRATON® incluem também copolímeros em bloco de estireno-olefina formados por hidrogenação seletiva de copolímero em bloco de estireno-dieno. Os exemplos de tais copolímeros em bloco de estireno-olefina incluem estireno(etileno-butileno), estireno-(etileno-propileno), estireno-(etileno-butileno)-estireno, estireno-(etileno-propileno)-estireno, estireno-(etileno-butileno)-estireno-(etileno-butileno), estireno-(etileno-propileno)-estireno-(etilenopropileno), e estireno-etileno-(etileno-propileno)-estireno. Estes copolímeros em bloco podem ter uma configuração molecular linear, radial ou estelar. Os copolímeros em bloco KRATON® específicos incluem aqueles comercializados sob as marcas registradas G 1652, G 1657, G 1730, MD6673 e MD6973. Vários copolímeros em bloco estirênicos apropriados estão descritos nas patentes n.º- US 4.663.220, 4.323.534, 4.834.738, 5.093.422 e 5.304.599, que são aqui incorporadas como referência em sua totalidade para todos propósitos. Outros copolímeros em bloco disponíveis comercialmente incluem os copolímeros elastoméricos S-EP-S disponíveis na Kuraray Ltd., de Okayama, Japão, sob a designação comercial SEPTON®. Ainda outros copolímeros apropriados incluem os copolímeros elastoméricos S-I-S e S-B-S disponíveis na Dexco Polymers, de Houston, Texas, EUA, sob a designação comercial VECTOR®. São apropriados também os polímeros constituídos de copolímero tetrabloco, tais como aqueles discutidos na patente n.º US 5.332.613, expedida para Taylor et al., que é aqui incorporada como referência em sua totalidade para todos propósi-

tos. Um exemplo de tal copolímero tetrabloco é um copolímero em bloco de estireno-poli(etileno-propileno)-estireno-poli(etileno-propileno) ("S-EP-S-EP").

[00027] Outros elastômeros termoplásticos exemplificativos que podem ser usados incluem materiais elastoméricos de poliuretanas, tais como, por exemplo, aqueles disponíveis sob a marca comercial ESTANE da Noveon, materiais elastoméricos de poliamidas, tais como, por exemplo, aqueles disponíveis sob a marca comercial PEBAX (poliéter-amida) da Atofina Chemicals, Inc., de Filadélfia, Pensilvânia, EUA, e materiais elastoméricos de poliésteres, tais como, por exemplo, aqueles disponíveis sob a designação comercial HYTREL da E.I. DuPont de Nemours & Company.

[00028] A poliolefina semicristalina da presente invenção tem ou é capaz de apresentar uma estrutura substancialmente regular. Por exemplo, a poliolefina semicristalina pode ser substancialmente amorfa no seu estado não-deformado, mas forma domínios cristalinos depois de estiramento. Independentemente, o grau de cristalinidade da poliolefina é alto o suficiente para intensificar o encolhimento, mas baixo o suficiente para evitar um impacto adverso sobre as características elastoméricas do filme. Por exemplo, o grau de cristalinidade do polímero olefínico pode ser entre cerca de 3% e cerca de 30%, em algumas modalidades entre cerca de 5% e cerca de 25%, e em algumas modalidades, entre cerca de 5% e cerca de 15%. Similarmente, a poliolefina semicristalina pode ter um calor latente de fusão (ΔH_f), que é outro indicador do grau de cristalinidade, entre cerca de 15 e cerca de 75 joules por grama ("J/g"), em algumas modalidades entre cerca de 20 e cerca de 65 J/g, e em algumas modalidades, entre cerca de 25 e 50 J/g. A poliolefina semicristalina pode ter também uma temperatura de amolecimento Vicat entre cerca de 10 °C e cerca de 100 °C, em algumas modalidades entre cerca de 20 °C e cerca de 80 °C, e em algumas modalidades, entre cerca de 30 °C e cerca de 60 °C. A poliolefina semi-cristalina pode ter uma temperatura de fusão

entre cerca de 20 °C e cerca de 120 °C, em algumas modalidades entre cerca de 35 °C e cerca de 90 °C, e em algumas modalidades, entre cerca de 40 °C e cerca de 80 °C. O calor latente de fusão (ΔH_f) e a temperatura de fusão podem ser determinados usando calorimetria de varredura diferencial ("DSC") de acordo com a norma ASTM D-3417, como é do conhecimento pelos versados nessas técnicas. A temperatura de amolecimento Vicat pode ser determinada de acordo com a norma ASTM D-1525.

[00029] As poliolefinas semicristalinas exemplificativas incluem polietileno, polipropileno, misturas e copolímeros deles. Em uma modalidade específica, é empregado um polietileno que é um copolímero de etileno e uma α -olefina, tal como uma α -olefina de C_3 - C_{20} ou uma olefina de C_3 - C_{12} . As α -olefinas apropriadas podem lineares ou ramificadas (por exemplo, uma ou mais ramificações de alquila de C_1 - C_3 , ou um grupo arila). Os exemplos específicos incluem 1-buteno; 3-metil-1-buteno; 3,3-dimetil-1-buteno; 1-penteno; 1-penteno com um ou mais substituintes metila, etila ou propila; 1-hexeno com um ou mais substituintes metila, etila ou propila; 1-hepteno com um ou mais substituintes metila, etila ou propila; 1-octeno com um ou mais substituintes metila, etila ou propila; 1-noneno com um ou mais substituintes metila, etila ou propila; 1-deceno com um ou mais substituintes metila, etila ou propila; 1-deceno substituído com etila, metila ou dimetila; 1-dodeceno; e estireno. Os co-monômeros particularmente desejados das α -olefinas são 1-buteno, 1-hexeno e 1-octeno. O teor de etileno de tais copolímeros pode ser entre cerca de 60 mol% e cerca de 99 mol%, em algumas modalidades entre cerca de 80 mol% e cerca de 98,5 mol%, e em algumas modalidades, entre cerca de 87 mol% e cerca de 97,5 mol%. O teor de α -olefina pode ficar similarmente entre cerca de 1 mol% e cerca de 40 mol%, em algumas modalidades entre cerca de 1,5 mol% e cerca de 15 mol%, e em algumas modalidades, entre cerca de 2,5 mol% e cerca de 13 mol%.

[00030] A densidade do polietileno pode variar dependendo do tipo de

polímero empregado, mas genericamente fica na faixa entre 0,85 e 0,96 gramas por centímetro cúbico (g/cm^3). Os "plastômeros" de polietileno, por exemplo, podem ter uma densidade na faixa entre 0,85 e 0,91 g/cm^3 . Similarmente, um "polietileno linear de baixa densidade" ("LLDPE") pode ter uma densidade na faixa entre 0,91 e 0,940 g/cm^3 ; um "polietileno de baixa densidade" ("LDPE") pode ter uma densidade na faixa entre 0,910 e 0,940 g/cm^3 ; e um "polietileno de alta densidade" ("HDPE") pode ter uma densidade na faixa entre 0,940 e 0,960 g/cm^3 . As densidades podem ser medidas de acordo com ASTM 1505.

[00031] Os copolímeros de polietileno particularmente apropriados são aqueles que são "lineares" ou "substancialmente lineares". O termo "substancialmente linear" significa que, além das ramificações de cadeias curtas atribuíveis à incorporação do co-monômero, o polímero de etileno contém também ramificações de cadeias longas em virtude do esqueleto do polímero. "Ramificação com cadeia longa" refere-se a um comprimento de cadeia de pelo menos 6 carbonos. Cada ramificação de cadeia longa pode ter a mesma distribuição de co-monômero que o esqueleto do polímero e ser tão longa quanto o esqueleto de polímero ao qual ela está anexada. Os polímeros substancialmente lineares preferidos são substituídos com 0,01 ramificação de cadeia longa por 1.000 carbonos a 1 ramificação de cadeia longa por 1.000 carbonos, e em algumas modalidades, 0,05 ramificação de cadeia longa por 1.000 carbonos a 1 ramificação de cadeia longa por 1.000 carbonos. Em contraste com o termo "substancialmente linear", o termo "linear" significa que o polímero carece de ramificações de cadeia longa mensuráveis ou demonstráveis. Isto é, o polímero é substituído com uma média menor do que 0,01 ramificação de cadeia longa por 1.000 carbonos.

[00032] A densidade de um copolímero linear de etileno/aolefina é função do comprimento e também da quantidade da aolefina. Isto é, quanto maior o comprimento da a-olefina e quanto maior a quantidade da a-olefina

presente, menor será a densidade do copolímero. Embora não necessariamente requerido, os "plastômeros" de polietileno são particularmente desejáveis porque o teor de ramificações de cadeia curta da a-olefina é tal que o copolímero de etileno apresenta características plásticas e elastoméricas, isto é, um "plastômero". Devido ao fato de que a polimerização com co-monômeros a-olefinas diminui a cristalinidade e a densidade, o plastômero resultante normalmente tem uma densidade mais baixa do que aquela de polímeros termoplásticos de polietileno (por exemplo, LLDPE), mas se aproximando e/ou sobrepondo àquela de um elastômero. Por exemplo, a densidade do plastômero de polietileno pode ser 0,91 g/cm³ ou menos, em algumas modalidades entre 0,85 e 0,88 g/cm³, e em algumas modalidades, entre 0,85 g/cm³ e 0,87 g/cm³. Apesar de terem uma densidade similar aos elastômeros, os plastômeros apresentam um grau mais alto de cristalinidade, são relativamente não-pegajosos, e podem ser transformados em péletes que são não-aderentes e com escoamento relativamente livre.

[00033] A distribuição do co-monômero a-olefina dentro de um plastômero de polietileno é tipicamente aleatória e uniforme entre as frações de diferentes pesos moleculares que formam o copolímero de etileno. Esta uniformidade da distribuição de co-monômero dentro do plastômero pode ser expressa como um valor do índice da amplitude da distribuição ("CDBI") de 60 ou mais, em algumas modalidades 80 ou mais, e em algumas modalidades, 90 ou mais. Além disso, o plastômero de polietileno pode ser caracterizado por uma curva de ponto de fusão por calorimetria de varredura diferencial (DSC) que apresenta a ocorrência de um único pico de ponto de fusão que ocorre na região de 50 a 110 °C (segunda corrida de fusão). O plastômero de polietileno pode ter também um valor de peso molecular ponderal médio de cerca de 20.000 ou mais, e em algumas modalidades, entre cerca de 70.000 e cerca de 130.000. A distribuição de peso molecular (M_w/M_n) do plastômero pode ser cerca de 4,0 ou menos, em algumas modalidades cerca de 3,5 ou

menos, e em algumas modalidades, entre cerca de 1,8 e cerca de 3,0.

[00034] Os plastômeros preferidos para uso na presente invenção são plastômeros de copolímeros baseados em etileno disponíveis sob a designação EXACT™ na ExxonMobil Chemical Company, de Houston, Texas, EUA. Outros plastômeros de polietileno apropriados estão disponíveis sob a designação ENGAGE™ na Dow Chemical Company, de Midland, Michigan, e sob a designação TAFMER™ da Mitsui Petrochemical Industries. Ainda outros polímeros de etileno apropriados estão disponíveis na The Dow chemical Company sob as designações DOWLEX™ (LLDPE), ATTANE^{lm} (ULDPE), e AFFINITY^{"4} (LLDPE). Outros polímeros de etileno apropriados estão descritos nas patentes n^{(=a} US 4.937.299, expedida para Ewen *et al.*, 5.218.071, expedida para Tsutsui *et al.*, 5.272.236, expedida para Lai *et al.*, e 5.278.272, expedida para Lai *et al.*, que são aqui incorporadas como referência em sua totalidade para todos propósitos.

[00035] Evidentemente, a presente invenção não está de forma alguma limitada ao uso de polímeros de etileno. Por exemplo, polímeros de propileno também podem ser apropriados para uso como poliolefina semicristalina. Os polímeros de polipropileno incluem homopolímeros, copolímeros aleatórios, copolímeros em bloco e terpolímeros de propileno, semicristalinos ou amorfos; atáticos, sindiotáticos, ou isotáticos, ou podem ser caracterizados por uma combinação de uma ou mais destas propriedades. Os copolímeros ou terpolímeros de propileno incluem copolímeros de propileno com uma a-olefina (por exemplo, C₃-C₂₀), tal como etileno, 1-buteno, 2-buteno, os vários isômeros de penteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-noneno, 1-deceno, 1-unideceno, 1-dodeceno, 4-metil-1-penteno, 4- metil-1-hexeno, 5-metil-1-hexeno, vinil-ciclo-hexeno, estireno, etc. O teor de co-monômero do polímero de propileno pode ser cerca de 35% em peso ou menos, em algumas modalidades entre cerca de 1% em peso e cerca de 20% em peso, e em algumas modalidades, entre cerca de 2% em peso e cerca de 10% em peso. De preferência, a

densidade do polipropileno (por exemplo, copolímero de propileno/a-olefina) pode ser 0,91 g/cm³ ou menos, em algumas modalidades entre 0,85 e 0,88 g/cm³, e em algumas modalidades entre 0,85 g/cm³ e 0,87 g/cm³. Os polímeros de propileno apropriados estão disponíveis comercialmente sob a designação ACHIEVE™ na ExxonMobil Chemical Co., de Houston, Texas, EUA; FINA™ na Atofina Chemicals, de Feluy, Bélgica; ou DS6D81 da Dow Chemical Company, de Midland, Michigan, EUA. Outros exemplos de polímeros de propileno apropriados estão descritos nas patentes US 6.500.563, expedida para Datta *et al.*, 5.539.056, expedida para Yang *et al.*, e 5.596.052, expedida para Resconi *et al.*, que são aqui incorporadas como referência em sua totalidade para todos propósitos.

[00036] Qualquer uma de uma série de técnicas pode ser genericamente empregada para formar o polímero de olefina semicristalina. Por exemplo, os polímeros de olefinas podem ser formados usando um catalisador de radicais livres ou de coordenação (por exemplo, Ziegler-Natta). De preferência, o polímero de olefina é formado a partir de um catalisador de coordenação de sítio único, tal como um catalisador de metalloceno. Tal sistema catalítico produz compolímeros de etileno nos quais o co-monômero está distribuído aleatoriamente dentro de uma cadeia molecular e distribuído uniformemente através das diferentes frações de peso molecular. As poliolefinas catalisadas com metalloceno estão descritas, por exemplo, nas patentes 1-1⁶ US 5.571.619, expedida para McAlpin *et al.*, 5.322.728, expedida para Davis *et al.*, 5.472.775, expedida para Obijeski *et al.*, 5.272.236, expedida para Lai *et al.*, e 6.090.325, expedida para Wheat *et al.*, que são aqui incorporadas como referência em sua totalidade para todos propósitos. Os exemplos de catalisadores de metallocenos incluem dicloreto de bis-(n-butil-ciclo-pentadieni1)-titânio, dicloreto de bis-(n-butil-ciclo-pentadieni1)-zircônio, cloreto de bis-(ciclopentadieni1)-escândio, dicloreto de bis-(indenil)-zircônio, dicloreto de bis-(metilciclo-pentadieni1)-titânio, dicloreto de bis-

(metil-ciclopentadienil)-zircônio, cobaltoceno, tricloreto de ciclopentadienil-titânio, ferroceno, dicloreto de hafnoceno, dicloreto de isopropil-(ciclopentadienil-1-fluorenil)-zircônio, dicloreto de molibdoceno, níquelceno, dicloreto de nioboceno, rutenoceno, dicloreto de titanoceno, hidreto de cloreto de zirconoceno, dicloreto de zirconoceno, e assim por diante. Os polímeros fabricados usando catalisadores metallocenos têm tipicamente uma faixa estreita de peso molecular. Por exemplo, os polímeros catalisados com metallocenos podem ter números de polidispersão (M_w/M_n) abaixo de 4, distribuição controlada de ramificações de cadeia curta, e caráter isotático controlado.

[00037] O índice de fluidez em fusão (MI) do polímero de olefina semicristalina pode variar genericamente, mas fica tipicamente na faixa entre cerca de 0,1 grama por 10 minutos e cerca de 100 gramas por 10 minutos, em algumas modalidades entre cerca de 0,5 grama por 10 minutos e cerca de 30 gramas por 1 minutos, e em algumas modalidades, entre cerca de 1 e cerca de 10 gramas por 10 minutos, determinado a 190 °C. O índice de fluidez em fusão (MI) do elastômero termoplástico pode ficar similarmente na faixa entre cerca de 0,1 grama por 10 minutos e cerca de 100 gramas por 10 minutos, em algumas modalidades entre cerca de 0,5 grama por 10 minutos e cerca de 30 gramas por 1 minutos, e em algumas modalidades, entre cerca de 1 e cerca de 10 gramas por 10 minutos, determinado a 230 °C. O índice de fluidez em fusão é o peso do polímero (em gramas) que pode ser forçado através de um orifício de reômetro de extrusão (diâmetro de 0,21 cm 0,0825 in)) quando submetido a uma força de 5.000 gramas em 10 minutos em uma certa temperatura (por exemplo, 190 °C ou 230 °C), e pode ser determinado de acordo com o Método de Teste ASTM D1238-E.

[00038] A quantidade relativa de cada constituinte da mistura de polímeros é controlada seletivamente de acordo com a presente invenção para atingir um equilíbrio entre as propriedades mecânicas e térmicas do filme. Por

exemplo, a razão da quantidade da(s) poliolefina(s) semicristalina(s) para a quantidade do(s) elastômero(s) termoplástico(s) pode ficar na faixa entre cerca de 0,5 e cerca de 10,0, em algumas modalidades entre cerca de 0,75 e cerca de 5,0, e em algumas modalidades, entre cerca de 1,0 e cerca de 2,0. O(s) elastômero(s) termoplástico(s) também podem constituir entre cerca de 15% em peso e cerca de 70% em peso, em algumas modalidades entre cerca de 20% em peso e cerca de 65% em peso, e em algumas modalidades, entre cerca de 30% em peso e cerca de 60% em peso do teor de polímero do filme. Similarmente, a(s) poliolefina(s) semicristalina(s) pode(m) constituir entre cerca de 30% em peso e cerca de 85% em peso, em algumas modalidades entre cerca de 35% em peso e cerca de 80% em peso, e em algumas modalidades, entre cerca de 40% em peso e cerca de 70% em peso do teor de polímero do filme. O(s) elastômero(s) termoplástico(s) pode(m) constituir também entre cerca de 25% em peso e cerca de 70% em peso, em algumas modalidades entre cerca de 30% em peso e cerca de 65% em peso, e em algumas modalidades, entre cerca de 35% em peso e cerca de 60% em peso do filme inteiro. A(s) poliolefina(s) semicristalina(s) pode(m) constituir entre cerca de 30% em peso e cerca de 75% em peso, em algumas modalidades entre cerca de 35% em peso e cerca de 70% em peso, e em algumas modalidades, entre cerca de 40% em peso e cerca de 65% em peso do teor de polímero do filme. Evidentemente, deve ser entendido que outros polímeros também podem ser empregados no filme. Quando utilizados, entretanto, os outros polímeros constituem tipicamente cerca de 10% em peso ou menos, e em algumas modalidades, cerca de 5% em peso ou menos do teor de polímero do filme.

[00039] Além de polímeros, o filme elástico da presente invenção pode conter também outros componentes conhecidos nessas técnicas. Em uma modalidade, por exemplo, o filme elástico contém uma carga para conferir respirabilidade ao filme. As cargas são particuladas ou outras formas de mate-

rial que podem ser adicionadas à mistura para extrusão de polímero em filme e que não interferirão quimicamente com o filme extrudado, mas que podem ser dispersadas uniformemente através do filme. As cargas têm um formato esférico ou não-esférico com tamanhos médios de articula na faixa entre cerca de 0,1 e cerca de 7 microns. Os exemplos de cargas apropriadas incluem, porém sme limitações, carbonato de cálcio, vários tipos de argilas, sílica, alumina, carbonato de bário, carbonato de sódio, carbonato de magnésio, talco, sulfato de bário, sulfato de magnésio, sulfato de alumínio, dióxido de titânio, zeólitas, pós do tipo celulose, caulim, mica, carvão, óxido de cálcio, óxido de magnésio, hidróxido de alumínio, pó de polpa, pó de madeira, derivados de celulose, quitina e derivados de quitina. Um revestimento apropriado, tal como ácido esteárico, também pode ser aplicado às partículas de carga, caso desejado. Quando utilizada, o teor da carga pode variar, tal como entre cerca de 25% em peso e cerca de 75% em peso, em algumas modlaidades entre cerca de 30% em peso e cerca de 70% em peso, e em algumas modalidades, entre cerca de 40% em peso e cerca de 60% em peso do filme.

[00040] Os filmes com carga podem ser tornados respirável estirando, o que faz com que o polímero escape da carga e crie passagens microporosas. O estiramento do filme pode ser realizado, por exemplo, usando um orientador da direção da máquina. Os filmes elásticos microporosos respiráveis estão descritos, por exemplo, nas patentes 1-1(=) US 6.015.764 e 6.111.163, expedidas para McCormack *et al.*, 5.932.497, expedida para Morman *et al.*, 6.461.457, expedida para Taylor *et ai.*, que são aqui incorporadas em sua totalidade para todos propósitos. Os filmes respiráveis multicamadas exemplificativos estão descritos na patente n² US 5.997.981, expedida para McCormack *et al.*, que é aqui incorporada como referência em sua totalidade para todos propósitos.

[00041] Evidentemente, o filme elástico da presente invenção podem

ser tornados respiráveis também usando outras técnicas conhecidas. Por exemplo, um filme elástico celular pode ser usado para proporcionar respirabilidade. Os filmes elásticos celulares respiráveis podem ser produzidos misturando a mistura de polímeros com um agente abridor de células que se decompõe ou reage para liberar um gás, a fim de formar células no filme elástico. O agente abridor de células pode ser uma azodicarbonamida, fluorocarbono, solvente de baixo ponto de ebulição (por exemplo, cloreto de metileno, água, etc.) e outros agentes abridores de células conhecidos nessas técnicas, para criar um vapor na temperatura experimentada no processo de extrusão em matriz do filme. Os filmes elásticos celulares exemplificativos estão descritos no documento n^o WO 00/39201, em nome de Thomas et al., que é aqui incorporado como referência em sua totalidade para todos propósitos. A respirabilidade também pode ser conferida sem preocupação quanto às suas propriedades de barreira. Nessas circunstâncias, o filme elástico em si ou o compósito elástico inteiro pode ser fenestrado ou perfurado para disponibilizar um compósito capaz de permitir a passagem de vapores ou gases. Tais perfurações ou aberturas pode ser realizadas por métodos conhecidos nessas técnicas, tais como perfurando com navalha ou perfurando com pinos com pinos aquecidos ou à temperatura ambiente.

[00042] Outros aditivos também podem ser incorporados no filme, tais como estabilizadores de fusão, estabilizadores de processamento, estabilizadores térmicos, estabilizadores à luz, antioxidantes, estabilizadores de envelhecimento térmico, agentes branqueadores, agentes contra aglomeração, agentes aglutinantes, agentes de pega, modificadores de viscosidade, etc. Os exemplos de resinas de pega podem incluir, por exemplo, resinas de hidrocarbonetos hidrogenadas. As resinas de hidrocarbonetos REGALREZTM são exemplos dessas resinas de hidrocarbonetos hidrogenadas, e estão disponíveis na Eastman Chemical. Outros agentes de

pega estão disponíveis na ExxonMobil sob a designação ESCOREZ™. Modificadores de viscosidade também podem ser empregados, tais como cera de polietileno (por exemplo, EPOLENE™ C-10 da Eastman Chemical). Fosfitos estabilizadores (por exemplo, IRGAFOS disponível na Ciba Specialty Chemicals, de Terrytown, NY, e DOVERPHOS disponível na Dover Chemical Corp., de Dover, OH, EUA) são estabilizadores de fusão exemplificativos. Além disso, aminas impedidas estabilizadoras (por exemplo, CHIMASSORB, disponível na Ciba Specialty Chemicals) são estabilizadores térmicos e à luz exemplificativos. Além disso, os fenóis impedidos são usados comumente como antioxidante na produção de filmes. Alguns fenóis impedidos apropriados incluem aqueles disponíveis na Ciba Specialty Chemicals sob a denominação comercial Irganox®, tais como Irganox® 1076, 1010 ou E 201. Além disso, agentes aglutinantes também podem ser adicionados ao filme para facilitar a ligação do filme a materiais adicionais (por exemplo, manta não-tecida). Quando empregados, tais aditivos (por exemplo, agente de pega, antioxidante, estabilizador, etc.) podem estar presentes em uma quantidade entre cerca de 0,001% em peso e cerca de 25% em peso, em algumas modalidades entre cerca de 0,005% em peso e cerca de 20% em peso, e em algumas modalidades, entre cerca de 0,01% em peso e cerca de 15% em peso do filme.

[00043] O filme elástico da presente invenção pode ser monocamada ou multicamada. Os filmes multicamada podem ser preparados por co-extrusão das camadas, revestimento por extrusão, ou por qualquer processo convencional de acamação. Tais filmes multicamada contêm normalmente pelo menos uma camada da base e pelo menos uma camada de casca, mas podem conter qualquer número desejado de camadas. Por exemplo, o filme multicamada pode ser formado a partir de uma camada da base e uma ou mais camadas de casca, onde a camada da base é formada a partir de uma mistura de um elastômero termoplástico e uma poliolefina semicristalina de acordo

com a presente invenção. Nessas modalidades, a(s) camada(s) de casca pode(m) ser formadas a partir de qualquer polímero formador de filme. Caso desejado, a(s) camada(s) de casca pode(m) conter um polímero mais macio com ponto de fusão mais baixo ou uma mistura de polímeros que torna a(s) camada(s) mas apropriada(s) como camada(s) de selagem térmica para unir termicamente o filme a uma manta não-tecida. Na maioria das modalidades, a camada ou camadas de casca são formadas a partir de um polímero olefínico, tal como descrito acima. Os polímeros formadores de filme adicionais que podem ser apropriados para uso com a presente invenção, isoladamente ou em combinação com outros polímeros, incluem copolímero de etileno e acetato de vinila, copolímero de etileno e acrilato de etila, copolímero de etileno e ácido acrílico, copolímero de etileno e acrilato de metila, copolímero de etileno e acrilato de n-butila, *nylon*, copolímero de etileno e álcool vinílico, poliestireno, poliuretana, e assim por diante.

[00044] A espessura da(s) camada(s) é selecionada genericamente de modo a não prejudicar substancialmente as propriedades elastoméricas do filme. Para esta finalidade, cada camada de casca pode compreender separadamente cerca de 0,5% a cerca de 15% da espessura total do filme, e em algumas modalidades entre cerca de 1% e cerca de 10% da espessura total do filme. Por exemplo, cada camada de casca pode ter uma espessura entre cerca de 0,1 e cerca de 10 micrômetros, em algumas modalidades entre cerca de 0,5 e cerca de 5 micrômetros, e em algumas modalidades, entre cerca de 1 e cerca de 2,5 micrômetros. Similarmente, a camada da base pode ter uma espessura entre cerca de 1 e cerca de 40 micrômetros, em algumas modalidades entre cerca de 2 e cerca de 25 micrômetros, e em algumas modalidades, entre cerca de 5 e cerca de 20 micrômetros.

[00045] As propriedades do filme resultante podem variar genericamente, conforme desejado. Por exemplo, antes do estiramento, o filme tem tipicamente uma gramatura de cerca de 100 g/m² ou menos, e em

algumas modalidades, entre cerca de 50 e cerca de 75 g/m². Depois do estiramento, o filme tem tipicamente uma gramatura de cerca de 60 g/m² ou menos, e em algumas modalidades, entre cerca de 15 e cerca de 35 g/m². O filme estirado pode ter também uma espessura total entre cerca de 1 e cerca de 100 micrômetros, em algumas modalidades entre cerca de 10 e cerca de 80 micrômetros, em algumas modalidades, entre cerca de 20 e cerca de 60 micrômetros.

[00046] O filme elástico da presente invenção apresenta boas propriedades de estiramento latente para uso em uma ampla série de aplicações. Uma medição que é indicativa das propriedades de estiramento latente do filme é o desempenho de encolhimento térmico, que é uma medida da deformação recuperável depois da ativação. Um nível muito alto de encolhimento térmico pode ser atingido na presente invenção, tal como cerca de 40% ou mais, em algumas modalidades cerca de 50% ou mais, e em algumas modalidades, cerca de 60% ou mais. Como descrito em "Métodos de Teste" abaixo, o encolhimento térmico é determinado aquecendo o material em água a 71 °C (160 °F) por 30 segundos a 1 minuto. Alternativamente, o encolhimento pode ser determinado usando ASTM D2838-02. Qualquer método de ativação conhecido pode ser genericamente empregado na presente invenção, incluído a aplicação de calor, radiação (por exemplo, micro-ondas), bem como tratamentos químicos ou mecânicos. A ativação térmica pode ser realizada em temperaturas entre cerca de 55 °C e cerca de 100 °C, em algumas modalidades entre cerca de 60 °C e cerca de 90 °C, e em algumas modalidades, entre cerca de 70 °C e cerca de 80 °C. Qualquer uma de uma série de técnicas pode ser usada para aplicar calor ao filme, tais como rolos aquecidos, aquecimento em estufa, e assim por diante.

[00047] Dito genericamente, o filme elástico pode ser unido a um ou mais materiais de manta não-tecida, para formar um compósito que é extensível e/ou elástico na direção da máquina ou na direção transversal à

máquina. Os polímeros apropriados para fabricar mantas não-tecidas incluem, por exemplo, poliolefinas, por exemplo, polietileno, polipropileno, polibutileno, etc.; poli(tetraflúor-etileno); poliésteres, por exemplo, poli(tereftalato de etileno) e assim por diante; poli(acetato de vinila); copolímero de acetato de vinila e cloreto de vinila; poli(vinil-butiral); resinas acrílicas, por exemplo, poliacrilato, poli(acrilato de metila), poli(metacrilato de metila), e assim por diante; poliamidas, por exemplo, *nylon*; poli(cloreto de vinila); poli(cloreto de vinilideno); poliestireno; poli(álcool vinílico); poliuretanas; poli(ácido láctico); copolímeros deles; e assim por diante. Caso desejado, polímeros biodegradáveis, tais como aqueles descritos acima, também podem ser empregados. Polímeros celulósicos sintéticos e naturais também podem ser usados, incluindo, porém sem limitações, ésteres celulósicos; éteres celulósicos; nitratos celulósicos; acetatos celulósicos; butiratos de acetatos celulósicos; etilcelulose; celulosas regeneradas, tais como viscose, *rayon*, e assim por diante; Deve-se assinalar que o(s) polímero(s) pode(m) conter também outros aditivos, tais como auxiliares de processamento ou composições de tratamento para conferir as propriedades desejadas às fibras, quantidades residuais de solventes, pigmentos ou colorantes, e assim por diante.

[00048] Caso desejado, o material de manta não-tecida, usado para formar o compósito não-tecido, pode ter uma estrutura multicamada. Os materiais multicamadas apropriados podem incluir, por exemplo, laminados consolidados por fiação/soprados em fusão/consolidados por fiação (SMS) e laminados consolidados por fiação/soprados em fusão (SM). Vários exemplos de laminados SMS apropriados estão descritos nas patentes 1-i^L) US 4.041.203, expedida para Brock *et al.*; 5.213.881, expedida para Timmons *et al.*; 5.464.688, Timmons *et al.*; 4.374.888, expedida para Bornslaeger; 5.169.706, expedida para Collier *et al.*; e 4.766.029, expedida para Brock *et al.*, que são aqui incorporadas como referência em sua totalidade para todos

propósitos. Além disso, os laminados SMS comercialmente disponíveis podem ser obtidos na KimberleyClark Corporation sob as designações Spunguard® e Evoluti- on

[00049] Outro exemplo de estrutura multicamada é uma manta consolidada por fiação produzida em uma máquina com grupo de múltiplos fusos, na qual um grupo de fusos deposita fibras sobre uma camada de fibras depositadas a partir de um grupo de fusos anterior. Essa manta não-tecida individual consolidada por fiação pode ser tida também como uma estrutura multicamada. Nesta situação, as várias camadas de fibras depositadas na manta não-tecida podem ser iguais, ou elas podem ser diferentes em gramatura e/ou termos da composição, tipo, tamanho, nível de encrespamento e/ou formato das fibras produzidas. Como outro exemplo, uma única manta não-tecida pode ser fornecida como uma ou mais camadas produzidas individualmente de uma manta consolidada por fiação, uma manta cardada, etc., que foram aglutinadas entre si para formar a manta não-tecida. Estas camadas produzidas individualmente podem diferir em termos de método de produção, gramatura, composição e fibras, como discutido acima.

[00050] Um material de manta não-tecida pode conter também um componente fibroso, de tal modo que ele possa ser considerado um compósito. Por exemplo, uma manta não-tecida pode ser emaranhada com outro componente fibroso usando qualquer uma de uma série de técnicas de emaranhamento conhecidas nesse campo (por exemplo, hidráulico, ar, mecânico, etc.). Em uma modalidade, a manta não-tecida é emaranhada integralmente com fibras celulósicas usando emaranhamento hidráulico. Um processo de emaranhamento hidráulico típico utiliza correntes de jatos de água em alta pressão para emaranhar as fibras, a fim de formar uma estrutura fibrosa consolidada altamente emaranhada, por exemplo, uma manta não-tecida. Os panos não-tecidos emaranhados hidraulicamente de fibras com comprimento cortado e contínuas estão descritos, por exemplo, nas patentes

US 3.494.821, expedida para Evans, e 4.144.370, expedida para Boulton, que são aqui incorporadas como referência em sua totalidade para todos propósitos. Os panos não-tecidos compósitos emaranhados hidraulicamente de uma manta não-tecida de fibras contínuas e uma camada de polpa estão descritos, por exemplo, nas patentes 1-1st US 5.284.703, expedida para Everhart et *al.*, e 6.315.864, expedida para Anderson et *al.*, que são aqui incorporadas como referência em sua totalidade para todos propósitos. O componente fibroso do compósito pode conter qualquer quantidade desejada do substrato resultante. O componente fibroso pode conter mais do que cerca de 50% em peso do compósito, e em algumas modalidades, entre cerca de 60% e cerca de 90% em peso do compósito. Similarmente, a manta não-tecida pode conter menos do que 50% em peso do compósito, e em algumas modalidades, entre cerca de 10% e cerca de 40% em peso do compósito.

[00051] Embora não necessário, o material de manta não-tecida pode ser apertado ou estirado em uma ou mais direções antes da laminação ao filme da presente invenção. As técnicas de apertamento apropriadas estão descritas nas patentes n² US 5.336.545, 5.226.992, 4.981.747 e 4.965.122, expedidas para Morman, bem como na publicação do pedido de patente n² US 2004/0121687, em nome de Morman et *ai.* Alternativamente, a manta não-tecida pode permanecer relativamente inextensível em pelo menos uma direção antes da laminação ao filme. Em tais modalidades, a manta não-tecida pode ser opcionalmente estirada em uma ou mais direções subsequentemente à laminação ao filme. A este respeito, várias modalidades do método de laminação serão agora descritas mais detalhada-mente. Evidentemente, deve-se entender que a descrição fornecida abaixo é meramente exemplificativa, e que outros métodos são contemplados pela presente invenção.

[00052] Fazendo referência à Figura 1, por exemplo, lá está ilustrado um método para formar um compósito a partir de um filme elástico e um material de manta não-tecida. Como ilustrado, as matérias-primas (por

exemplo, o elastômero termoplástico e a poliolefina semicristalina) podem ser misturadas entre si a seco (isto é, sem solvente) e adicionadas a um funil alimentador (não ilustrado) de um aparelho de extrusão 40. As matérias-primas podem ser alternativamente misturadas com um solvente. No funil alimentador, os materiais são misturados de forma dispersiva no fundido e formulados usando qualquer técnica conhecida, tais como técnicas de formulação em batelada ou contínua, que empregam, por exemplo, um misturador Banbury, um misturador contínuo Farrel, uma extrusora de rosca única, uma extrusora de rosca dupla, etc.

[00053] Qualquer técnica conhecida pode ser usada para formar um filme a partir do material formulado, incluindo, sopro, moldagem, extrusão em matriz plana, etc. Em uma modalidade específica, o filme pode ser formado por um processo soprado no qual um gás (por exemplo, ar) é usado para expandir uma bolha da mistura de polímeros extrudada através de uma matriz anelar. A bolha é então colapsada e coletada na forma de filme plano. Os processos para produzir filmes soprados estão descritos, por exemplo, nas patentes r-i= US 3.354.506, expedida para Raley; 3.650.649, expedida para Schippers; e 3.801.429, expedida para Schrenk et al., bem como as publicações de pedidos de patente 11^L US 2005/0245162, em nome de McCormack et al., e 2003/0068951, em nome de Boggs et al., todas aqui incorporadas como referência em sua totalidade para todos propósitos. Por exemplo, na modalidade específica da Figura 1, o material formulado (não ilustrado) é alimentado para um aparelho de extrusão 40 e depois soprado para dentro de rolos mordentes 42 para formar um filme elástico precursor de camada única 10. Caso um filme multi-camada vá ser produzido, as múltiplas camadas são coextrudadas entre si dentro dos rolos mordentes 42. Tipicamente, os rolos 42 são mantidos em uma temperatura suficiente para solidificar e arrefecer o filme elástico 10 à medida que ele é formado, tal como entre cerca de 20 e 60 °C.

[00054] Como assinalado acima, o caráter latente do filme da presente invenção pode ser introduzido através de orientação por estiramento. Embora não necessário, o filme pode ser estirado em linha sem a necessidade de remover o filme para processamento separado. Por exemplo, o filme pode ser laminado imediatamente por rolos rotativos em velocidades de rotação diferentes, de tal modo que a lâmina seja estirada até a razão de estiramento desejada na direção longitudinal (direção da máquina). Este filme estirado "de forma uniaxial" pode ser então laminado a uma manta fibrosa. Além disso, o filme estirado de forma uniaxial pode ser também orientado na direção transversal à máquina para formar um filme "estirado de forma biaxial". Por exemplo, o filme pode ser grampeado nas suas bordas laterais por grampos de corrente divergentes em seu trajeto de avanço.

[00055] Para atingir a elasticidade latente desejada do filme, vários parâmetros da operação de estiramento podem ser controlados seletivamente, incluindo a razão de estiramento, a temperatura de estiramento, e assim por diante. A razão de estiramento pode ser determinada dividindo a velocidade linear do filme que sai da operação de estiramento pela velocidade linear do filme que entra na operação de estiramento. Em algumas modalidades, por exemplo, o filme é estirado na direção da máquina em uma razão de estiramento entre cerca de 1,0 e cerca de 7,0, em algumas modalidades entre cerca de 1,5 e cerca de 5,0, e em algumas modalidades, entre cerca de 2,5 e cerca de 4,5. O perfil da temperatura da orientação é escolhido para produzir as propriedades mecânicas desejadas de encolhimento, tais como tensão de encolhimento e porcentagem de encolhimento. Mais especificamente, a temperatura de orientação é menor do que a temperatura de fusão da poliolefina semicristalina. Por exemplo, o filme pode ser estirado em uma temperatura entre cerca de 15 °C, em algumas modalidades entre cerca de 25 °C e cerca de 40 °C, e em algumas modalidades, entre cerca de 30 °C e cerca de 40 °C. De preferência, o filme é "estirado a frio", isto é, estirado sem a

aplicação de calor externo (por exemplo, rolos aquecidos), para melhorar a elasticidade latente.

[00056] Fazendo referência novamente à Figura 1, lá está ilustrado um método para formar um filme estirado de forma uniaxial. Na modalidade ilustrada, o filme é estirado e adelgado na direção da máquina passando através de um primeiro conjunto de rolos 46 percorrendo em uma velocidade que é mais lenta do que a de um segundo conjunto de rolos 46. Embora quatro rolos 46 estejam ilustrados na Figura 1, deve-se entender que o número de rolos pode ser mais alto ou mais baixo, dependendo do nível de estiramento desejado e dos graus de estiramento entre cada rolo. O filme pode ser estirado em operações de estiramento individuais ou múltiplas distintas. Alternativamente, o filme elástico pode ser estirado usando uma unidade convencional de orientação de filmes ou um orientador da direção da máquina ("MDO"), tal como aquele disponível comercialmente na Marshall and Williams Co., de Providence, Rhode Island, EUA.

[00057] Uma manta não-tecida é empregada também para laminar ao filme elástico estirado 10. Por exemplo, uma manta não-tecida 30 pode simplesmente ser desenrolada de um rolo de alimentação 22, como ilustrado na Figura 1. Alternativamente, a manta não-tecida pode ser formada em linha, tal como distribuindo filamentos de polímero a partir de um par de furos abaixo da matriz (*spinnerettes*) para cima de um conjunto transportador. Na Figura 1, a manta 30 é prensada para formar uma ligação entre filamentos usando um par de rolos mordentes 56. Depois da compactação, a manta não-tecida 30 é direcionada para um mordente definido entre os rolos 58 para laminar o filme elástico 10. Várias técnicas podem ser utilizadas para unir o filme elástico 10 à manta não-tecida 30, incluindo consolidação adesiva, tal como através de sistemas de adesivo por fenda ou spray; consolidação por microondas; revestimento por extrusão; e assim por diante. Os exemplos de adesivos apropriados que podem ser usados em um

sistema de consolidação adesiva incluem Rextac 2730 e 2723, disponíveis na Huntsman Polymers, de Houston, Texas, bem como os adesivos disponíveis na Bostik Findley, Inc., de Wauwatosa, Wisconsin, EUA. O tipo e a gramatura do adesivo usado serão determinados levando em conta os atributos elásticos desejados no compósito final e no uso final. Embora não necessário, o adesivo pode ser aplicado diretamente à manta não-tecida antes da laminação com o filme. Além disso, para melhorar o caimento, o adesivo pode ser aplicado em um padrão.

[00058] Na Figura 1, o filme elástico 10 é unido simultaneamente no seu outro lado a um segundo material 30a, que se origina a partir de um rolo alimentador 62 e que passa através dos rolos mordentes 56a. O segundo material 30a pode ser uma segunda manta não-tecida, ou outro filme. O compósito 32 resultante é enrolado e estocado em um rolo de bobinagem 60. Opcionalmente, o compósito 32 pode ser deixado retrair ligeiramente antes de bobinar sobre o rolo de bobinagem 60. Isto pode ser realizado usando uma velocidade linear mais lenta para o rolo 60. Mais preferivelmente, entretanto, o compósito 32 é mantido sob tensão, tal como usando a mesma velocidade linear do rolo 60 que a velocidade de um ou mais dos rolos de estiramento 46.

[00059] Embora não aqui ilustrado, várias etapas potenciais de processamento e/ou acabamento conhecidas nessas técnicas, tais como cortar, tratar, perfurar, imprimir desenhos, etc., podem ser realizadas sem fugir do espírito e âmbito da invenção. Por exemplo, o compósito resultante pode ser opcionalmente estirado mecanicamente na direção transversal à máquina e/ou na direção da máquina, para melhorar a extensibilidade. Em uma modalidade, o compósito pode ser posto a percorrer através de dois ou mais rolos que têm sulcos na direção transversal à máquina (CD) ou na direção da máquina (MD). Tais arranjos de rolos sulcados satélites de aperto estão descritos na publicação PCT n^o WO 04020174, expedida para Gerndt et al. Além de rolos sulcados, outras técnicas também podem ser usadas para estirar

mecanicamente o compósito em uma ou mais direções. Por exemplo, o compósito pode ser passado através de um caixilho de rama, como descrito na publicação de pedido de patente n² US 2004/0121687, em nome de Morman *et ai*. O compósito pode ser também estreitado.

[00060] Dito genericamente, podem ser formados compósitos de acordo com a presente invenção, que apresentam um encolhimento potencial substancialmente similar ao filme elástico contido nele. Por exemplo, o encolhimento potencial do compósito pode ser de cerca de 40% ou mais, em algumas modalidades cerca de 50% ou mais, e em algumas modalidades, cerca de 60% ou mais. Como resultado, o compósito pode ser processado mais facilmente em um produto final porque ele é menos elástico antes da ativação, e assim sendo, mais dimensionalmente estável. Em uma modalidade, por exemplo, um compósito elástico latente pode ser incorporado em um artigo absorvente. Durante o processo de conversão, o compósito elástico latente pode ser ativado através da aplicação de calor, tal como durante o processo de cura para um adesivo usado para unir os vários componentes do produto. Devido ao fato de que o compósito elástico latente tem uma estabilidade dimensional maior antes da ativação do que materiais altamente elásticos, podem ser conseguidas maiores eficiências do processamento. Por exemplo, o compósito não precisa ser mantido em uma condição estirada mecanicamente durante a anexação a outros componentes do produto. Isto permite maior liberdade na localização e na maneira pela qual o adesivo é aplicado.

[00061] O filme elástico latente da presente invenção pode ser usado em uma ampla série de aplicações. Como assinalado acima, por exemplo, o filme elástico pode ser usado em um artigo absorvente. Um "artigo absorvente" refere-se genericamente a qualquer artigo capaz de absorver água ou outros fluidos. Os exemplos de alguns artigos absorventes incluem, porém sem limitações, artigos absorventes para higiene pessoal, tais como fraldas, roupas de ginástica, cuecas absorventes, artigos para incontinência, produtos

de higiene feminina (por exemplo, absorventes higiênicos), roupa natação, lenços para bebês, e assim por diante; artigos médicos absorventes, tais como vestimentas, materiais de fenestração, forros, forros para colchões, bandagens, cortinas absorventes e lenços médicos; panos serviços de alimentação; artigos de vestuário; e assim por diante. Os materiais e processos apropriados para formar tais artigos absorventes são bem conhecidos pelos versados nessas técnicas. Tipicamente, os artigos absorventes incluem uma camada substancialmente impermeável a líquidos (por exemplo, a camada externa), uma camada permeável a líquidos (por exemplo, forro do lado do corpo, camada de surto, etc.), e um núcleo absorvente. Em uma modalidade específica, o filme elástico da presente invenção pode ser usado para proporcionar espartilho elástico, cintas/perneiras, colchetes estiráveis, almofadas laterais ou aplicações para cobertura externa estirável.

[00062] Várias modalidades de um artigo absorvente que podem ser formadas de acordo com a presente invenção serão agora descritas mais detalhadamente. Fazendo referência à Figura 2, por exemplo, lá está ilustrada uma modalidade de uma fralda descartável 250 que define genericamente uma seção frontal 255 da cintura, uma seção traseira 260 da cintura, e uma seção intermediária 265 que interconecta as seções frontal e traseira da cintura. As seções frontal e traseira da cintura, 255 e 260, incluem as partes genéricas da fralda que são construídas para se estenderem substancialmente sobre as regiões abdominais frontal e traseira do usuário, respectivamente, durante o uso. A seção intermediária 265 da fralda inclui a parte genérica da fralda que é construída para se estender através da região da virilha do usuário entre as pernas. Assim sendo, a seção intermediária 265 é uma área na qual surtos líquidos repetidos ocorrem tipicamente na fralda.

[00063] A fralda 250 inclui, sem limitações, uma cobertura externa, ou folha do fundo 270, uma forro do lado do corpo permeável a líquidos, ou folha de topo 275 posicionada faceando a folha de fundo 270, e um corpo de

núcleo absorvente, ou estrutura de retenção de líquidos, 280, tal como uma almofada absorvente, que fica localizada entre a folha de fundo 270 e a folha de topo 275. A folha de fundo 270 define um comprimento ou direção longitudinal 286, e uma largura ou direção lateral 285 que, na modalidade ilustrada, coincidem com o comprimento e a largura da fralda 250. A estrutura de retenção de líquidos 280 tem genericamente um comprimento e um largura que são menores do que o comprimento e a largura da folha de fundo 270, respectivamente. Assim sendo, as partes marginais da fralda 250, tais como seções marginais da folha de fundo 270 podem se estender para além das bordas terminais da estrutura de retenção de líquidos 280. Nas modalidades ilustradas, por exemplo, a folha de fundo 270 se estende para fora para além das bordas marginais terminais da estrutura de retenção de líquidos 280, para formar margens laterais e margens de extremidades da fralda 250. A folha de topo 275 se estende genericamente junto com a folha de fundo 270, mas pode opcionalmente cobrir uma área maior ou menor do que a área da folha de fundo 270, caso desejado.

[00064] Para proporcionar melhor encaixe e ajudar a reduzir vazamento de exsudatos da fralda 250, as margens laterais da fralda e as margens das extremidades podem ser elastificadas com membros elásticos apropriados, como explicado adicionalmente abaixo. Por exemplo, como ilustrado de forma representativa na Figura 2, a fralda 250 pode incluir elásticos das pernas 290 construídos para tensionar de forma operacional as margens laterais da fralda 250, para proporcionar faixas elastificadas das pernas que podem encaixar estreitamente ao redor das pernas do usuário, a fim de reduzir vazamento e proporcionar melhor conforto e aparência. Os elásticos da cintura 295 são empregados para elastificar as margens das extremidades da fralda 250, a fim de produzir faixas elastificadas da cintura. Os elásticos da cintura 295 são configurados para proporcionar um encaixe resiliente confortavelmente estreito ao redor da cintura do usuário. Os

materiais elásticos de forma latente da presente invenção são apropriados para uso como elásticos das pernas 290 e elásticos da cintura 295. Esses materiais exemplificativos são folhas laminadas que compreendem ou são aderidas à folha de fundo, de tal modo que sejam conferidas forças constritivas elásticas à folha de fundo 270.

[00065] Como se sabe, meios de amarração, tais como presilhas, podem ser empregados para afixar a fralda 250 sobre um usuário. Alternativamente, outros meios de amarração, tais como botões, pinos, encaixes de pressão, fechos com fita adesiva, fechos coesivos, fechos de pano e alça, ou similares, podem ser empregados. Na modalidade ilustrada, a fralda 250 inclui um par de almofadas laterais (ou colchetes) aos quais os fechos 302, indicados como parte de gancho da presilha, são afixados. Genericamente, as almofadas laterais 300 são afixadas às bordas laterais da fralda em uma das seções da cintura, 255 e 260, e se estendem lateralmente para baixo a partir de lá. As almofadas laterais 300 podem ser plastificadas ou tornadas elastoméricas de outra forma pelo uso de um material elástico de forma latente da presente invenção. Os exemplos de artigos absorvente que incluem almofadas laterais elastificadas e alças do fecho configuradas seletivamente estão descritos no pedido de patente PCT n^a WO 95/16425, em nome de Roessler; patente n² US 5.399.219, expedida para Roessler *et al.*; patente n² US 5,540.796, expedida para Fries; e patente n² US 5.595.618, expedida para Fries, que são aqui incorporadas como referência em sua totalidade para todos propósitos.

[00066] A fralda 250 pode incluir também uma camada de controle de surtos 305, localizada entre a folha de topo 275 e a estrutura de retenção de líquidos 280, para captar rapidamente exsudatos fluidos e distribuí-los para a estrutura de retenção de líquidos 280 dentro da fralda 250. A fralda 250 pode incluir ainda uma camada de ventilação (não ilustrada), também denominada espaçador, ou camada espaçadora, localizada entre a estrutura de retenção de

líquidos 280 e a folha de fundo 270 para isolar a folha de fundo 270 da estrutura de retenção de líquidos 280, a fim de reduzir a umidade da vestimenta na superfície externa de uma cobertura externa respirável, ou folha de fundo, 270. Os exemplos de camadas de controle de surtos 305 estão descritos na patente n² US 5.486.166, expedida para Bishop, e na patente n² US 5.490.846, expedida para Ellis.

[00067] Como ilustrado de forma representativa na Figura 2, a fralda descartável 250 pode incluir também um para de abas de contenção 310 que são configuradas para proporcionar uma barreira contra o escoamento lateral de exsudatos corporais. As abas de contenção 310 podem ficar localizadas ao longo das bordas laterais lateralmente opostas da fralda, adjacentes às bordas laterais da estrutura de retenção de líquidos 280. Cada aba de contenção 310 define tipicamente uma borda não afixada que é configurada para manter uma configuração perpendicular ereta pelo menos na seção intermediária 265 da fralda 250, para formar uma vedação contra o corpo do usuário. As abas de contenção 310 podem se estender longitudinalmente ao longo do comprimento inteiro da estrutura de retenção de líquidos 28 ou podem se estender apenas parcialmente ao longo do comprimento da estrutura de retenção de líquidos. Quando as abas de contenção 310 têm um comprimento mais curto do que a estrutura de retenção de líquidos 280, as abas de contenção 310 podem ficar posicionadas seletivamente em qualquer lugar ao longo das bordas laterais da fralda 250 na seção intermediária 265. Essas abas de contenção 310 são genericamente bem conhecidas pelos versados nessas técnicas. Por exemplo, as construções e arranjos apropriados para abas de contenção 310 estão descritos na patente n² US 4.704.116, expedida para Enloe.

[00068] A fralda 250 pode ter vários formatos apropriados. Por exemplo, a fralda pode ter um formato global retangular, um formato em T ou um formato de aproximadamente ampulheta. Na modalidade ilustrada, a fralda tem um formato genericamente em I. Outros componentes apropriados

que podem ser incorporados nos artigos absorventes da presente invenção podem incluir abas de cintura, e similares, que são genericamente conhecidas pelos versados nessas técnicas. Os exemplos de configurações de fraldas apropriadas para uso com relação aos materiais elásticos de forma latente da presente invenção, que podem incluir outros componentes apropriados para uso em fraldas, estão descritos nas patentes n-5 4.798.603, expedida para Meyer *et al.*; 5.176.668, expedida para Bernardin; 5.176. 672, expedida para Bruemmer *et al.*; 5.192.606, expedida para Proxmire *et al.*; e 5.509.915, expedida para Hanson *et al.*, que são aqui incorporadas como referência em sua totalidade para todos propósitos.

[00069] As várias regiões e/ou componentes da fralda 201 podem ser montados uns nos outros usando qualquer mecanismo de fixação conhecido, tal como adesivo, ultra-som, colagem térmica, etc. Os adesivos apropriados podem incluir, por exemplo, adesivos termofundíveis, adesivos sensíveis à pressão, e assim por diante. Quando utilizado, o adesivo pode ser aplicado como uma camada uniforme, uma camada estampada, um padrão borrifado, ou linhas, torvelinhos ou pontos. Na modalidade ilustrada, por exemplo, a folha de topo 275 e a folha do fundo 270 podem ser montadas uma na outra e à estrutura de retenção de líquidos 280 com linhas de adesivo, tal como um adesivo termofundível sensível à pressão. Similarmente, outros componentes de fralda, tais como os membros elásticos 290 e 295, membros de fecho 302, e camada de surto 305 podem ser montados no artigo empregando os mecanismos de fixação identificados acima.

[00070] Embora várias configurações de uma fralda tenham sido descritas acima, deve-se entender que outras configurações de fraldas e artigos absorventes também estão incluídas no âmbito da presente invenção. Além disso, a presente invenção não está limitada de forma alguma a fraldas. De fato, vários exemplos de artigos absorventes estão descritos nas patentes 1-1^{ra}) US 5.649.916, expedida para DiPalma *et al.*; 6.110.158, expedida para.

Kielikowski; 6.663.611, expedida para Blaney et *al.*, que são aqui incorporadas como referência em sua totalidade para todos propósitos. Além disso, outros exemplos de produtos de higiene pessoal, que podem incorporar esses materiais, são roupas de ginástica (tais como materiais de almofadas laterais) e produtos de higiene feminina. Meramente a título ilustrativo, as roupas de ginástica apropriadas para uso com a presente invenção, e vários métodos para construir as roupas de ginástica, estão descritos nas patentes 1-1 US 6.761.711, expedida para Fletcher et *al.*; 4.940.964, expedida para Van Gompel et *al.*; 5.766.389, expedida para Brandon et *al.*; e 6.645.190, expedida para Olson et *al.*, que são aqui incorporadas como referência em sua totalidade para todos propósitos.

[00071] A presente invenção pode ser mais bem entendida fazendo referência aos exemplos que se seguem.

Métodos de Teste

Encolhimento Térmico Percentual

[00072] Para medir a retração ativada por calor, marcas espaçadas em 100 milímetros entre si são colocadas sobre o material enquanto ele ainda está sob tensão sobre o rolo. O material é então liberado da tensão sobre o rolo, e um comprimento do material que contém as marcas é cortado do rolo. Imediatamente depois de soltar o material e cortá-lo, a distância entre as marcas é medida novamente para determinar o comprimento inicial (Comprimento de Retração Antes de Aquecido ou "BHRL"). O material é então submerso em água (71 °C ou 160 °F) por pelo menos 30 segundos, mas não mais do que 1 minuto. Depois disso, a distância entre as marcas é medida novamente (Comprimento de Retração Depois de Aquecido ou "AHRL"). O encolhimento percentual é indicativo da elasticidade latente do material e é calculado pela seguinte equação:

$$\% \text{ de encolhimento} = 100 \times (\text{BHRL} - \text{AHRL}) / \text{BHRL}$$

[00073] Tira-se a média de três medições para cada amostra a ser

testada. As medições são feitas em condições ambientais.

Teste de Ciclos

[00074] Os materiais foram testados usando um procedimento de teste cíclico para determinar a perda de carga e a deformação permanente percentual. Particularmente, um teste de 2 ciclos foi utilizado para 100% de alongamento definido. Para este teste, o tamanho da amostra foi de 7,62 cm (3 in) na direção transversal à máquina por 15,2 cm (6 in) na direção da máquina. O tamanho das garras foi de 7,62 cm (3 in) de largura. A separação das garras foi de 10,1 cm (4 in). As amostras foram carregadas de tal modo que a direção da máquina da amostra estivesse na direção vertical. Uma pré-carga de aproximadamente 10 a 15 gramas foi ajustada. O teste puxou a amostra até 100% de alongamento em uma velocidade de 50,8 cm (20 in) por minuto, e depois imediatamente (sem pausa) devolvida para zero em uma velocidade de 50,8 cm (20 in) por minuto. Os resultados dos dados do teste são todos do primeiro e segundo ciclos. O teste foi feito em uma taxa de extensão Sintech Corp. do parêlo de teste de extensão 2/S com uma caixa *mongoose* (controlador), usando o *software* TESTWORKS 4.07b (Sintech Corp. de Cary, NC, EUA). Os testes foram conduzidos sob condições ambientais.

EXEMPLO 1

[00075] Uma mistura de polímeros foi inicialmente formada a partir de 50% em peso de KRATON® MD6673 (Kraton Polymers, LCC de Houston, Texas, EUA) e 50% em peso de AFFINITYTm PL1280 (Dow Chemical Co., de Midland, MI, EUA). AFFINITYT?" PL1280 é um LLDPE catalisado com metaloceno, que tem uma densidade de 0,90 g/cm³, um ponto de fusão de 96 °C, e um índice de fluidez de 6,0 gramas por 10 minutos (190 °C, 2,16 kg). KRATON® MD6673 contém 68% em peso de um copolímero em boco de estireno-etileno-butileno-estireno (KRATON® MD6937), 20% em peso de REGALREZ™ 1126 (Eastman Chemical), e 12% em peso de cera de

polietileno EPOLENETM C-10 (Eastman Chemical). Os polímeros foram formulados pesando as partes apropriadas de péletes de cada polímero, combinando-as dentro de um recipiente, e misturando-as entre si sob agitação. Depois de formular, amostras de filme foram extrudadas usando uma linha de filme soprado de rosca única em pequena escala com uma extrusora de 4,45 cm (1,75 in), anel de ar, matriz de 7,62 cm (3 in), e torre de colapso, todas fabricadas pela Killion. A extrusora tinha três zonas de temperatura e uma matriz com temperatura controlada. O perfil de temperatura foi arranjado de tal modo que fosse atingida uma temperatura de fusão de cerca de 187,8 °C (370 °F). Depois de arrefecer a partir do anel de ar e colapsar a bolha (o mordente de colapso foi operado a cerca de 30,5 cm/s (60 ft/min)), o filme foi bobinado sobre um rolo de enrolamento a 31 cm/s (61 ft/min). A velocidade da rosca foi ajustada conforme necessário para -atingir a gramatura final desejada de 38 g/m². Depois do teste, foi determinado que o filme tinha um "Comprimento de Retração Depois de Aquecido" ("AHRL") de 91.

EXEMPLO 2

[00076] Um filme foi formado como descrito no Exemplo 1, exceto que ele foi estirado na direção da máquina depois de arrefecer em uma razão de estiramento de 3,0 (isto é, 3 vezes seu comprimento original). O estiramento foi realizado entre dois conjuntos de mordentes impulsioneados. O primeiro mordente operou a 25,4 cm/s (50 ft/min) e o segundo mordente operou a 76,2 cm/s (150 ft/min). O filme foi "estirado a frio" pelo fato de que nenhum calor adicional foi fornecido ao filme durante o estiramento. A velocidade da rosca foi ajustada conforme necessário para atingir a gramatura final desejada de 37 g/m². Depois disso, o filme estirado foi deixado relaxar até 1,5 vez seu comprimento original bobinado-o sobre um rolo de enrolamento a 38,1 cm/s (75 ft/min). Depois do teste, foi determinado que o filme tinha um "Comprimento de Retração Depois de Aquecido" ("AHRL") de 55 e uma deformação permanente percentual de 17,1% (ciclo testado até

100% de extensão).

EXEMPLO 3

[00077] Uma mistura de polímeros foi inicialmente formada a partir de 50% em peso de KRATON® MD6673 (Kraton Polymers, LCC de Houston, Texas, EUA) e 50% em peso de EXACT™ 5361 (ExxonMobil Chemical Co.). EXACT™ 5361 é um plastômero de polietileno catalisado com metaloceno, que tem uma densidade de 0,86 g/cm³, um ponto de fusão de 50 °C, e um índice de fluidez de 3,0 gramas por 10 minutos (190 °C, 2,16 kg). Os polímeros foram formulados pesando as partes apropriadas de péletes de cada polímero, combinando-as dentro de um recipiente, e misturando-as entre si sob agitação. Depois de formular, amostras de filme foram extrudadas usando uma linha de filme soprado de rosca única em pequena escala com uma extrusora de 4,45 cm (1,75 in), anel de ar, matriz de 7,62 cm (3 in), e torre de colapso, todas fabricadas pela Killion. A extrusora tinha três zonas de temperatura e uma matriz com temperatura controlada. O perfil de temperatura foi arranjado de tal modo que fosse atingida uma temperatura de fusão de cerca de 185 °C (365 °E). Depois de arrefecer a partir do anel de ar e colapsar a bolha (o mordente de colapso foi operado a cerca de 20,3 cm/s (40 ft/min)), o filme estirado na direção da máquina até uma razão de estiramento de 3,0 (isto é, 3 vezes seu comprimento original) entre um primeiro mordente (velocidade de 20,3 cm/s (40 ft/min) e um segundo mordente (velocidade de 61 cm/s (120 ft/min)). O filme foi "estirado a frio" pelo fato de que nenhum calor adicional foi fornecido ao filme durante o estiramento. Depois disso, o filme estirado foi deixado relaxar até 1,5 vez seu comprimento original bobinado-o sobre um rolo de enrolamento a 38,1 cm/s (75 ft/min). A velocidade da rosca foi ajustada para aproximadamente 41 rpm, para atingir a gramatura final desejada de 48 g/m². O "Comprimento de Retração Depois de Aquecido" ("AHRL") do filme foi determinado colocando-o em uma estufa a 74 °C (165 °F) por 1 minuto. O AHRL resultante foi de 65.

EXEMPLO 4

[00078] Um filme foi formado como descrito no Exemplo 3, exceto que a gramatura foi de 52 g/m², e o filme foi mantido em seu estado estirado durante a bobinagem (isto é, a velocidade do rolo de enrolamento foi de 61 cm/s (120 ft/min)). O "Comprimento de Retração Depois de Aquecido" ("AHRL") do filme foi determinado colocando-o em uma estufa a 74 °C (165 °F) por 1 minuto. O AHRL resultante foi de 49. Depois do teste, foi determinado que o filme tinha uma deformação permanente percentual de 6,8% (ciclo testado até 100% de extensão).

EXEMPLO 5

[00079] Uma mistura de polímeros foi inicialmente formada a partir de 50% em peso de KRATON® MD6673 (Kraton Polymers, LCC de Houston, Texas, EUA) e 50% em peso de AFFINITY™ 53380.04L (Dow Chemical Co.). AFFINITY™ 53380.04L é LLDPE catalisado com metaloceno, que tem uma densidade de 0,863 g/cm³, um ponto de fusão de 55 °C, e um índice de fluidez de 5,0 gramas por 10 minutos (190 °C, 2,16 kg). Os polímeros foram formulados pesando as partes apropriadas de péletes de cada polímero, combinando-as dentro de um recipiente, e misturando-as entre si sob agitação. Depois de formular, amostras de filme foram extrudadas usando uma linha de filme soprado de rosca única em pequena escala com uma extrusora de 4,45 cm (1,75 in), anel de ar, matriz de 7,62 cm (3 in), e torre de colapso, todas fabricadas pela Killion. A extrusora tinha três zonas de temperatura e uma matriz com temperatura controlada. O perfil de temperatura foi arranjado de tal modo que fosse atingida uma temperatura de fusão de cerca de 199 °C (390 °F). Depois de arrefecer a partir do anel de ar e colapsar a bolha (o mordente de colapso foi operado a cerca de 25,4 cm/s (50 ft/min)), o filme estirado na direção da máquina até uma razão de estiramento de 3,0 (isto é, 3 vezes seu comprimento original) entre um primeiro mordente (velocidade de 25,4 cm/s (50 ft/min) e um segundo mordente (velocidade de 76,2 cm/s (150

ft/min)). O filme foi "estirado a frio" pelo fato de que nenhum calor adicional foi fornecido ao filme durante o estiramento. Depois disso, o filme estirado foi bobinado sobre um rolo de enrolamento a 76,2 cm/s (150 ft/min). A velocidade da rosca foi ajustada para aproximadamente 37 rpm, para atingir a gramatura final desejada de 28 g/m². Depois do teste, foi determinado o filme tinha um AHRL de 51 e uma deformação permanente percentual de 10,7% (ciclo estado para 100% de extensão).

EXEMPLO 6

[00080] A capacidade de formar um compósito elástico a partir de um filme elástico latente foi demonstrada. O filme elástico latente era um filme multicamada que tem uma estrutura "casca-núcleo". O núcleo compreendia 94% em peso do filme e a camada de casca compreendia 6% em peso do filme. O núcleo era formado de porcentagens variadas de KRATON® MD6673 (Kraton Polymers, LCC de Houston, Texas, EUA) e EXACT^{T14} 5361 (ExxonMobil Chemical Co.). A camada de casca foi formada a partir de combinações variadas de um plastômero experimental baseado em polipropileno ou elastômero ("PBPE") (disponível na Dow Chemical Co.) e um composto como carga (Standridge Color Corp.). O plastômero baseado em polipropileno ou elastômero ("PBPE") tinha uma densidade de 0,858 g/cm³, um índice de fluidez em fusão (a 230 °C) de 2 gramas por 10 minutos, e um teor de etileno de 15% em peso da PBPE. Estes materiais de PBPE estão enunciados no documento n° WO 03/040442 e no pedido de patente n° US 60/709.668 (depositado em 19 de agosto de 2005), sendo ambos documentos aqui incorporados como referência. O composto como carga continha carbonato de cálcio misturado com polipropileno e copolímeros aleatórios de polipropileno.

[00081] Várias amostras de filme (Amostras 1-9) foram formadas. Os polímeros foram formulados pesando as partes apropriadas de péletes de cada polímero, combinando-as dentro de um recipiente, e misturando-as entre si

sob agitação. Depois de formular, as amostras de filme foram extrudadas usando uma linha de filme soprado de rosca tripla em pequena escala com uma extrusora de 9,45 cm (1,75 in) (Killion) e duas extrusoras de 16 mm (Collin GmbH), matriz de 7,62 cm (3 in) (Collin GmbH), e torre de colapso (Killion). Cada extrusora tinha três zonas de temperatura e uma matriz com temperatura controlada. A camada do núcleo foi extrudada na segunda extrusora de 16 mm. O perfil de temperatura para as extrusoras do núcleo foi arranjado de tal modo que fosse atingida uma temperatura de fusão de cerca de 190 °C (375 °F). O perfil de temperatura para a extrusora da casca foi arranjado de tal modo que fosse atingida uma temperatura de fusão de 88 °C (190 °F).

[00082] Depois de arrefecer a partir do anel de ar e colapsar a bolha (o mordente de colapso foi operado a 10 cm/s (20 ft/min), o filme foi estirado na direção da máquina em uma razão de estiramento de 3 ou 4 (isto é, 3 ou 4 vezes seu comprimento original). Os filmes foram estirados entre dois conjuntos de rolos impulsionados. O primeiro mordente operou a 10 cm/s (20 ft/min), e o segundo mordente operou a 30 cm/s (60 ft/min) (razão de estiramento de 3) ou 40 cm/s (80 ft/min) (razão de estiramento de 4). O filme foi então alimentado através de um aglutinador rotativo com padrão de passes losango-quadrados de união, tendo uma área de união de 8% a 14% e uma densidade de pinos de 52 pinos por 6,5 cm² (1 in²). Rolos de apoio e estampados foram empregados a 65 °C (150 °F) e uma pressão de 21.093 kg /m² (30 lb/in²) em ambos lados do aglutinador rotativo. Os filmes foram então aglutinados termicamente a um forro de polipropileno consolidado por fiação, tendo uma gramatura de aproximadamente 13,6 g/m². Os laminados foram bobinados de modo a manter o estiramento na bobinadeira.

[00083] Os materiais foram ativados por calor e testados em ciclos como descrito acima. Os resultados estão indicados nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2

Construção de Amostras de Filme

Amos- tra	Núcleo		Casca		Gramatura do Filme na Bobi- nadeira (g/m ²)
	Kraton® 6673	Exact™ 5361	PBPE	Composto Carga	
1	50%	50%	0%	100%	108
2	50%	50%	50%	50%	83
3	50%	50%	50%	50%	92
4	60%	40%	50%	50%	122
5	60%	40%	50%	50%	96
6	70%	30%	50%	50%	96
7	70%	30%	50%	50%	118
8	80%	20%	50%	50%	106
9	80%	20%	50%	50%	120

Tabela 3

Propriedades do Laminado

Amos- tra	Es- ti- ra- men- to	BHR L	AHRI	Enco- lhi- men- to (%)	Ciclo 1				Ciclo 2				
					Car- ga pa- ra ci-	Car- ga pa- ra ci-	Car- ga pa- ra bai	His- t. (%)	Car- ga pa- ra ci-	Car- ga pa- ra ci-	Car- ga pa- ra bai	Def- m. (%)	Norm para baixo 50%

					ma 50%	ma 100 %	xo 50%		ma 50%	ma 50%	xo 50%		
1	3x	86	39	54,7	885	1.2 58	454	43	652	1.2 14	437	12, 8	72,8
2	3x	87	37	57,5	1.3 63	1.8 40	815	34, 5	1.0 71	1.7 75	787	11, 8	112,4
3	4x	76	30	60,5	1.5 83	2.1 27	1.0 24	30, 3	1.2 98	2.0 60	995	10, 9	124,4
4	3x	81	39	51,9	1.5 29	2.0 09	985	31	1.2 39	1.9 38	949	10, 4	105,4
5	4x	68	25	63,2	1.7 32	2.2 58	1.1 49	29, 5	1.4 25	2.1 92	1.1 11	10, 1	111,1
6	3x	76	38	50,0	1.4 53	1.9 42	911	32, 7	1.1 69	1.8 75	884	11	80,4
7	4x	87	29	56,7	1.7 62	2.3 17	1.2 20	27, 1	1.4 77	2.2 44	1.1 76	10	98,0
8	3x	72	36	50,0	1.6 51	2.1 22	1.0 54	33, 1	1.3 29	2.0 50	1.0 23	10, 1	78,7
9	4x	59	28	52,5	2.0 89	2.7 03	1.3 78	30, 7	1.7 18	2.6 29	1.3 43	9,9	95,9

[00084] Cada uma das combinações de misturas proporcionou bom comportamento elástico. Além disso, aumentar a quantidade de estiramento resultou em um valor mais baixo do AHRL. Entretanto, aumentar a quantidade de estiramento resultou também em um valor mais alto do BHRL, que é indesejável durante a conversão do laminado em um produto final (por exemplo, fraldas ou roupas de ginástica). A estabilidade dimensional do laminado, isto é, o encolhimento percentual, pode ser assim otimizada selecionando a mistura apropriada de polímeros. Neste exemplo, por exemplo, as Amostras 1-3 (50%/50%) atingiu uma boa combinação de BHRL e AHRL, e consequentemente, levou a bons valores de encolhimento. As partes não-

ativadas das Amostras 2 e 6 também foram convertidas em faixa da cintura de uma fralda através de laminação adesiva à casca da fralda. Durante o processo de conversão, a fralda inteira foi aquecida em uma estufa em uma temperatura de 71 °C (160 °F) por 15 min. Depois disso, determinou-se que o encolhimento percentual médio (para 10 amostras) da circunferência da faixa da cintura foi de 52,72% para a Amostra 2 e 50,72% para a Amostra 6.

[00085] Embora a invenção tenha sido descrita detalhadamente com relação a suas modalidades específicas, deve-se avaliar que os versados nessas técnicas, depois de entender o precedente, pode conceber facilmente alterações, variações e equivalentes destas modalidades. Consequentemente, o âmbito da presente invenção deve ser avaliado como aquele das reivindicações apensadas e quaisquer seus equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para formar um compósito não-tecido que tem elasticidade latente, caracterizado pelo fato de que compreende:

- extrudar uma mistura que contém pelo menos um elastômero termoplástico e pelo menos uma poliolefina semicristalina catalisada em sítio único tendo uma densidade de 0,85 a 0,88 g/cm³, onde a poliolefina semicristalina constitui entre 30% em peso e 85% em peso do teor de polímero da mistura e o elastômero termoplástico constitui entre 15% em peso e 70% em peso do teor de polímero da mistura;

- formar um filme a partir da mistura extrudada;

- arrefecer o filme;

- estirar uniaxialmente o filme arrefecido pelo menos na direção da máquina em uma razão de estiramento de 1,5 a 5,0 sem aplicar calor externo;

- consolidar o filme estirado ao material de manta não-tecida para formar um compósito não-tecido, em que o compósito exhibe uma retração por calor de 40% ou mais após ser aquecido em água a 70°C por 30 segundos a 1 minuto.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o filme é estirado em uma razão de estiramento de 2,5 a 4,5.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o filme é estirado em uma temperatura abaixo do ponto de fusão da poliolefina semicristalina.

4. Método, de com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o filme é estirado em uma temperatura entre 15 °C e 50 °C.

5. Método, de com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o filme é estirado em uma temperatura entre 30 °C e 40 °C.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende ainda bobinar o compósito sobre um rolo, onde o compósito é substancialmente inibido de retrair na direção da máquina

durante a bobinagem sobre o rolo.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o elastômero termoplástico é selecionado no grupo que consiste em estireno-butadieno, estireno-isopreno, estireno-butadieno-estireno, estireno-isopreno-estireno, estireno-(etileno-butileno), estireno-(etileno-propileno), estireno-(etileno-butileno)-estireno, estireno-(etileno-propileno)-estireno, estireno-(etileno-butileno)-estireno-(etileno-butileno), estireno-(etileno-propileno)-estireno-(etileno-propileno), estireno-etileno-(etileno-propileno)-estireno, e combinações destes.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a poliolefina semicristalina tem uma densidade de $0,85\text{g/cm}^3$ a $0,87\text{g/cm}^3$.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o polímero semicristalino é um copolímero de etileno/ α -olefina, um copolímero de propileno/ α -olefina, ou uma combinação destes.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o elastômero termoplástico constitui entre 30% em peso e 60% em peso do teor de polímero da mistura.

11. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o elastômero termoplástico constitui entre 40% em peso e 70% em peso do teor de polímero da mistura.

12. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a razão da quantidade da poliolefina semicristalina no filme para a quantidade do elastômero termoplástico é entre 1,0 e 2,0.

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o material de manta não-tecida contém uma manta consolidada por fiação, uma manta soprada em fusão, ou uma combinação delas.

14. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o compósito exibe uma retração por calor de 60% ou mais após ser

aquecido em água a 70°C por 30 segundos a 1 minuto.

15. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o compósito exibe uma retração por calor de 50% ou mais após ser aquecido em água a 70°C por 30 segundos a 1 minuto.

16. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o filme é não-respirável.

17. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a mistura extrudada é soprada em rolos para formar o filme.

18. Método, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que os rolos estão em temperatura entre 20 °C e 60 °C para arrefecer o filme.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que o estiramento compreende passar o filme arrefecido através de primeiro e segundo conjuntos de rolos, em que o primeiro conjunto de rolos é passado em uma velocidade que é menor do que a do segundo conjunto de rolos.

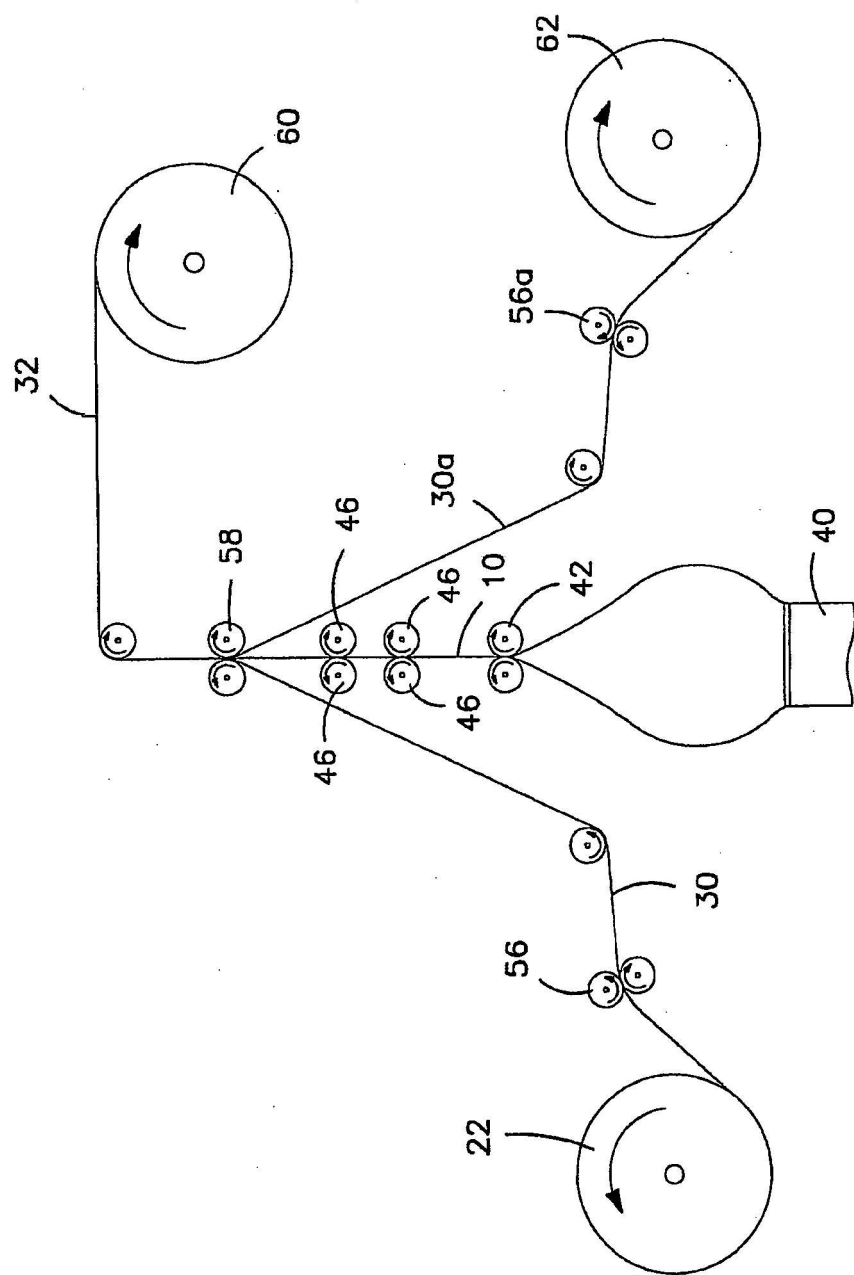
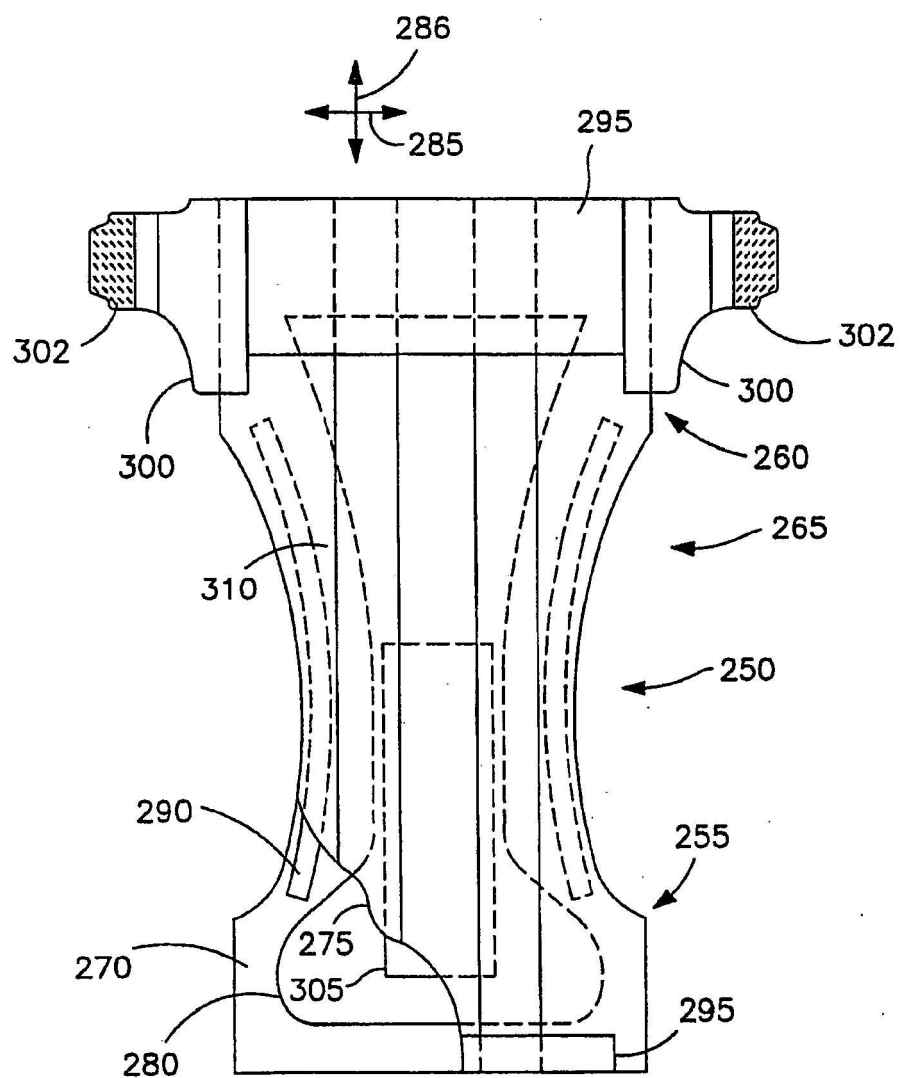


FIG. 1

**FIG. 2**